

Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria Comune di Vittorio Veneto Via del Macello



**Periodo di attuazione:
3 Luglio – 12 Agosto 2020
6 Gennaio – 15 Febbraio 2021**

RELAZIONE TECNICA

ARPAV

Commissario Straordinario

Luca Marchesi

Dipartimento Regionale Qualità dell’Ambiente

Rodolfo Bassan

Progetto e realizzazione

U.O. Qualità dell’Aria

Maria Rosa

Claudia Iuzzolino, Alessandro Mattiello

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio

U.O. Meteorologia e Climatologia

Alberto Bonini

Dipartimento Regionale Laboratori

Alessandro Benassi

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

INDICE

1	Introduzione e obiettivi specifici della campagna	4
2	Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione	4
3	Contestualizzazione meteo climatica dell’area	5
4	Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	8
5	Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	9
6	Efficienza di campionamento	10
7	Conclusioni	13
	ALLEGATO	15
	GLOSSARIO	22

1 Introduzione e obiettivi specifici della campagna

La qualità dell’aria nel comune di Vittorio Veneto è stata valutata tramite due campagne di monitoraggio eseguita con stazione rilocabile posizionata in via del Macello. La presente relazione tecnica di valutazione dei dati è scaricabile dal sito ARPAV all’indirizzo <http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/dap-treviso-campagne-di-monitoraggio-qualita>.

La finalità del monitoraggio è quello di acquisire dati sulla qualità dell’aria in una zona di fondo urbano (background urbano, in sigla BU) del comune di Vittorio Veneto.

Con l’obiettivo di proporre un confronto con una realtà monitorata in continuo verrà fornita per ogni inquinante l’indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di Conegliano e Treviso.

2 Caratterizzazione del sito e tempistiche di realizzazione

La campagna di monitoraggio della qualità dell’aria con stazione rilocabile si è svolta dal 3/07/2020 al 12/08/2020 in un periodo estivo e dal 06/01/2021 al 15/02/2021 in un periodo invernale per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite.

Il 01/01/2021 è entrata in vigore la nuova zonizzazione regionale approvata con DGR n. 1855/2021 che sostituisce la precedente approvata con DGR n. 2130/2012. Il comune di Vittorio Veneto ricade pertanto, relativamente alla prima campagna svolta nel periodo estivo dell’anno 2020, nella zona “IT0513 Pianura e capoluogo bassa pianura” secondo la zonizzazione approvata con DGR n. 2130/2012, e relativamente alla seconda campagna svolta nel periodo invernale dell’anno 2021, nella zona “IT0524 Zona Pedemontana” ai sensi della nuova zonizzazione rappresentata in Figura 1 e come meglio specificato nell’Allegato C del DGR n. 1855/2021.

In Figura 2 è indicata l’ubicazione del punto sottoposto a monitoraggio avente le seguenti coordinate GBO: x= 1755829 y= 5097893.

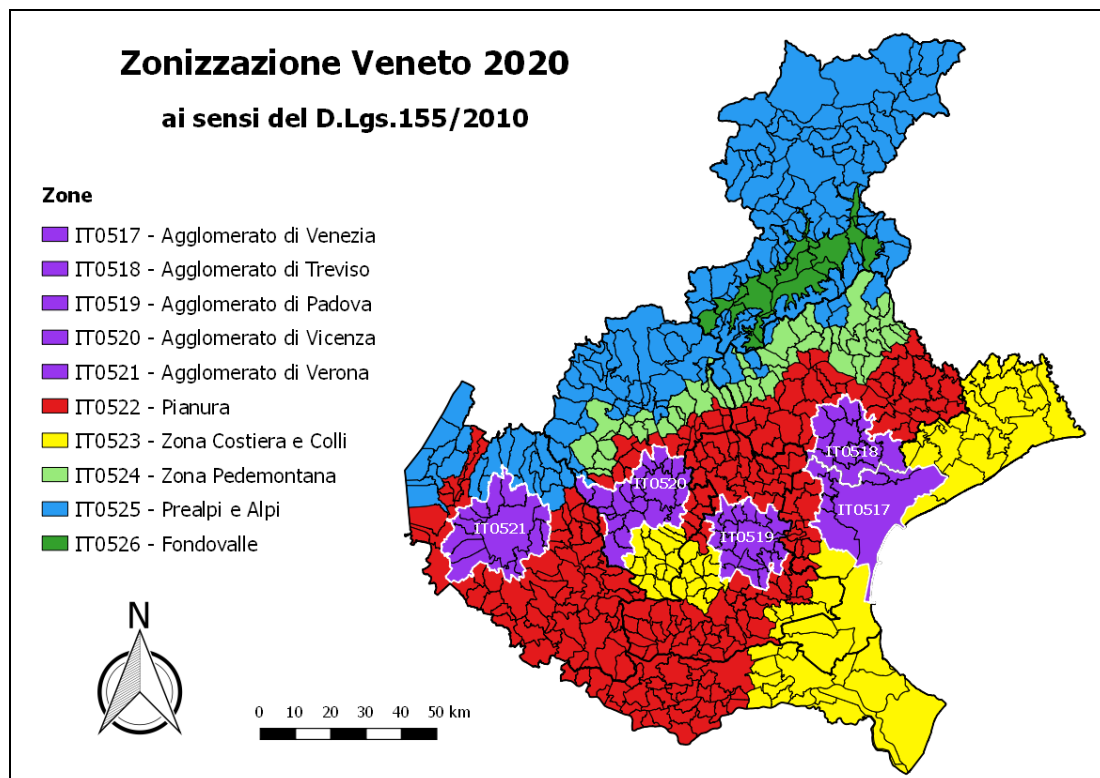


Figura 1. Zonizzazione del territorio regionale approvata con DGR n. 1855/2021

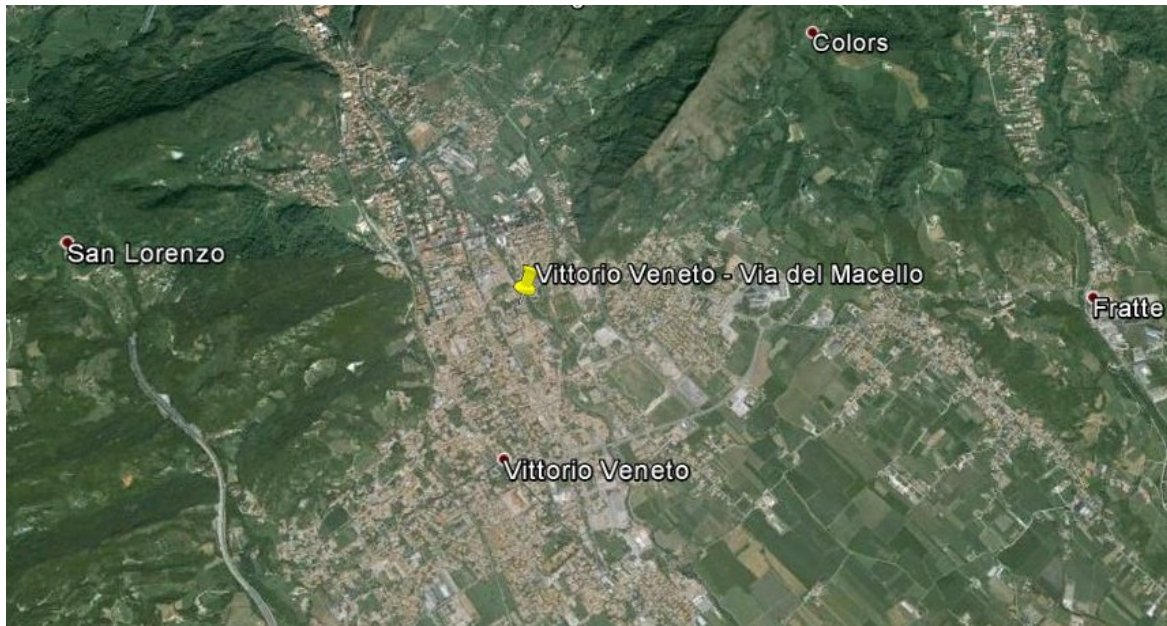


Figura 2. Localizzazione geografica della stazione rilocabile a Vittorio Veneto (via del Macello)

3 Contestualizzazione meteo climatica dell'area

Di seguito viene descritta, a cura dell'Unità Organizzativa Meteorologia e Climatologia di ARPAV, la situazione meteorologica verificatasi durante la campagna di monitoraggio.

La situazione meteorologica è stata analizzata mediante l'uso di diagrammi circolari nei quali si riporta la frequenza dei giorni con caratteristiche di piovosità e ventilazione definite in tre classi:

- in rosso (precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media del vento minore di 0.5 m/s): condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti,
- in giallo (precipitazione giornaliera compresa tra 1 e 6 mm e intensità media del vento nell'intervallo 0.5 m/s e 1.5 m/s): situazioni debolmente dispersive,
- in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di 1.5 m/s): situazioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

I valori delle soglie per la ripartizione nelle tre classi sono state individuate in maniera soggettiva in base ad un campione pluriennale di dati. Per la descrizione della situazione meteorologica nel periodo di svolgimento della campagna si è scelto di utilizzare i dati della stazione meteorologica della rete ARPAV di Vittorio Veneto (codice 240 - TV) che dista dal sito della campagna meno di 1 km ed è dotata di anemometro a 5 m. Si fa presente che, essendo i venti registrati presso questa stazione in generale poco intensi, per la valutazione della ventosità, si sono utilizzati intervalli tali da consentire il confronto tra venti di debole intensità.

Campagna estiva

Nella Figura 3 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV di Vittorio Veneto (cod.240) in tre periodi:

- 3 luglio – 12 agosto 2020, periodo di svolgimento della campagna di misura,
- 1 luglio – 15 agosto, dall'anno 2001 all'anno 2019 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI)
- 1 gennaio – 31 dicembre 2020 (ANNO CORRENTE).

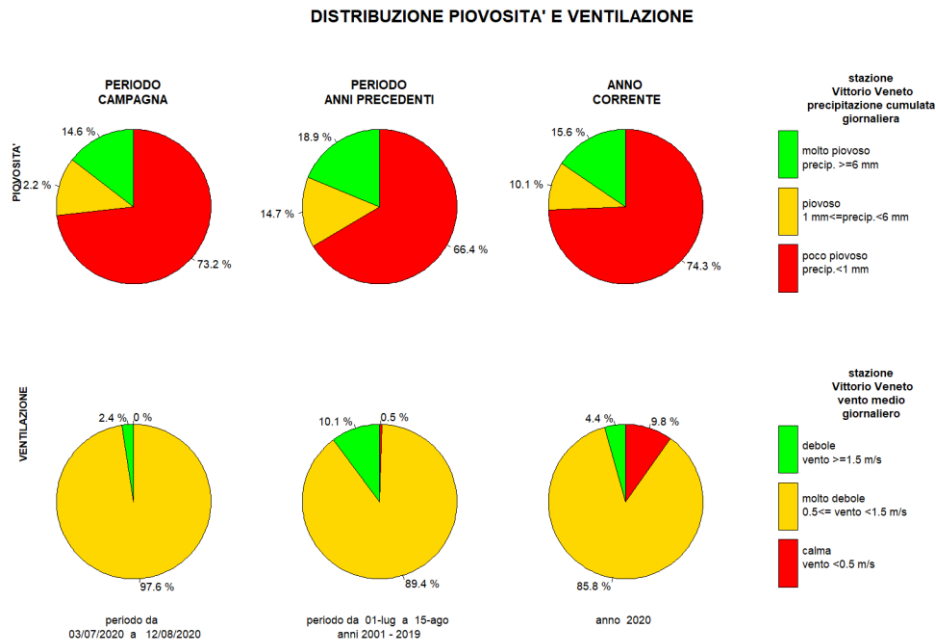


Figura 3. diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

Dal confronto dei diagrammi circolari risulta che, durante il periodo di svolgimento della campagna di misura:

- la percentuale dei giorni poco piovosi è stata un po' più alta rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti, mentre, nel confronto con l'anno in corso, la distribuzione dei giorni in base alla piovosità è abbastanza simile;
- rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti sono stati meno numerosi i giorni con vento debole (che con la scala utilizzata rappresentano le situazioni più dispersive); al tempo stesso sono stati del tutto assenti i giorni con calma di vento, che quindi sono meno frequenti rispetto all'anno corrente.

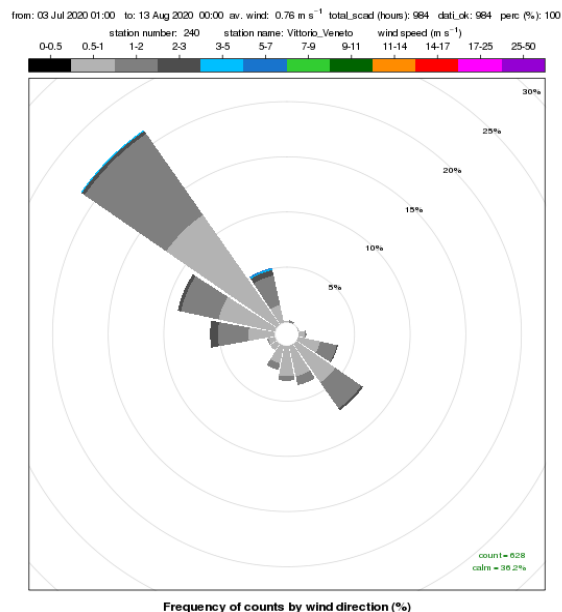


Figura 4. rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Vittorio Veneto nel periodo 3 luglio – 13 agosto 2020

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Vittorio Veneto, durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-ovest (circa 21% dei casi), seguita da ovest-nordovest (circa 9%) e sud-est (circa 7%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 36%. La velocità media pari a circa 0.8 m/s.

Campagna invernale

Nella Figura 5 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV di Vittorio Veneto (cod.240) in tre periodi:

- 13 gennaio – 15 febbraio 2021, periodo di svolgimento della campagna di misura,
- 11 gennaio – 15 febbraio, dall'anno 2001 all'anno 2020 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI)
- 16 febbraio 2020 – 15 febbraio 2021 (ANNO CORRENTE).

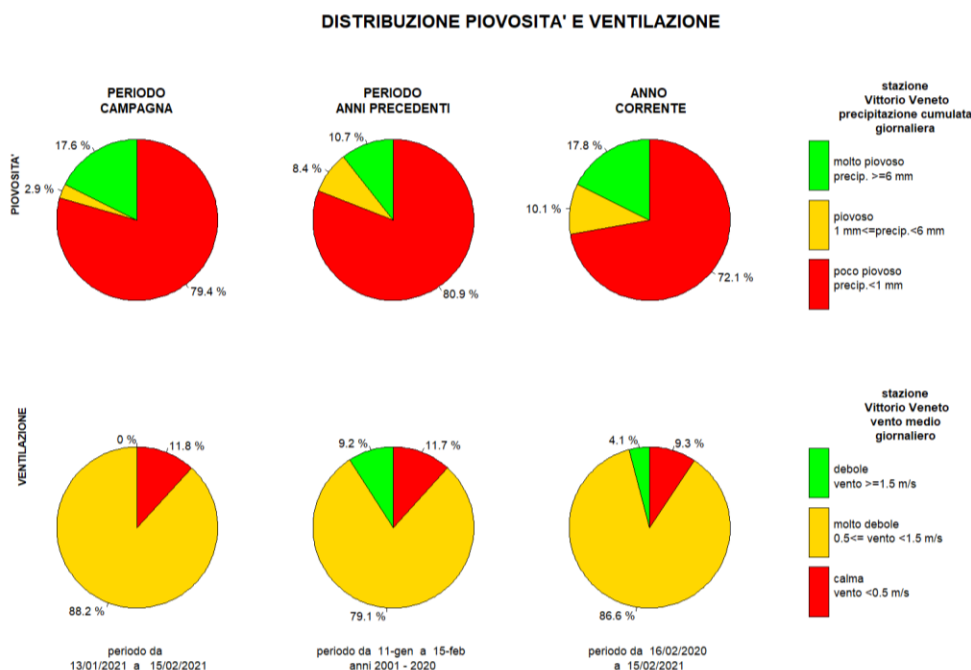


Figura 5. diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

Dal confronto dei diagrammi circolari risulta che, durante il periodo di svolgimento della campagna di misura:

- i giorni molto piovosi si sono presentati con una frequenza più alta rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti; rispetto all'anno in corso, invece, sono stati più frequenti i giorni poco piovosi;
- i giorni con vento debole (che con la scala utilizzata rappresentano le situazioni più dispersive) sono meno frequenti rispetto ad entrambi i periodi di riferimento.

In Figura 6 si riporta la rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione di Vittorio Veneto, durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-ovest (circa 37% dei casi), seguita da ovest-nordovest (circa 10%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 26%. La velocità media pari a circa 0.9 m/s.

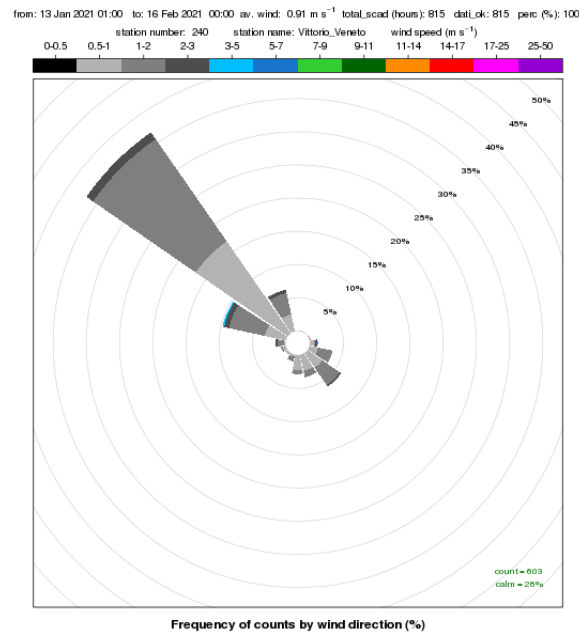


Figura 6. rosa dei venti a scansione oraria registrati presso la stazione meteorologica di Vittorio Veneto nel periodo 13 gennaio – 15 febbraio 2021

4 Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico e più precisamente: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), polveri respirabili PM_{2,5} e Benzene.

Contestualmente alle misure eseguite in continuo, sono stati effettuati anche dei campionamenti sequenziali per la determinazione gravimetrica delle polveri inalabili PM₁₀ con successiva analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA con particolare riferimento al benzo(a)pirene.

Per tutti gli inquinanti considerati risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155.

Nelle Tabelle seguenti si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, limiti di legge a mediazione di lungo periodo. In Tabella 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

Tabella 1 - Limiti di legge a mediazione di breve periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Soglia di allarme (*)	500 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme (*)	400 µg/m ³
	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
PM ₁₀	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³
O ₃	Soglia di informazione (Media 1 h)	180 µg/m ³
	Soglia di allarme (Media 1 h)	240 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³

(*) misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella 2- Limiti di legge a mediazione di lungo periodo

Inquinante	Tipologia	Valore
NO ₂	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM10	Valore limite annuale	40 µg/m ³
PM2.5	Valore limite annuale	25 µg/m ³
Piombo	Valore limite annuale	0.5 µg/m ³
Arsenico	Valore obiettivo (media su anno civile)	6.0 ng/m ³
Cadmio	Valore obiettivo (media su anno civile)	5.0 ng/m ³
Nichel	Valore obiettivo (media su anno civile)	20.0 ng/m ³
Benzene	Valore limite annuale	5.0 µg/m ³
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo (media su anno civile)	1.0 ng/m ³

Tabella 3 – Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore
SO ₂	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m ³
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m ³ h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h

5 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti, allestiti a bordo della stazione rilocabile, presentano caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 ed effettuano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico.

Il campionamento del particolato PM10 (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale che utilizza filtri da 47 mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. Detti campionamenti sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs.155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni).

Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici (benzo(a)pirene e altri IPA) e del PM10 sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti, rispettivamente mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) "metodo UNI EN 15549:2008" e determinazione gravimetrica "metodo UNI EN 12341:2014".

La determinazione gravimetrica del PM10 è stata effettuata su tutti i filtri campionati, mentre le determinazioni del Benzo(a)pirene sono state eseguite nel rispetto degli obiettivi di qualità del dato previsti dal D.Lgs. 155/2010 (Allegato I).

Con riferimento ai risultati riportati di seguito si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di quantificazione segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale, in cui la metà del limite di quantificazione rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di quantificazione, differente a seconda dello strumento impiegato e della metodologia adottata.

Allo stato attuale, ai fini delle elaborazioni e per la valutazione della conformità al valore limite si utilizzano le "Regole di accettazione e rifiuto semplici", ossia le regole più elementari di trattamento dei dati, corrispondenti alla considerazione delle singole misure prive di incertezza e del valore medio come numero esatto. ("Valutazione della conformità in presenza dell'incertezza di misura".

di R.Mufato e G. Sartori nel Bollettino degli esperti ambientali. Incertezza delle misure e certezza del diritto/anno 62, 2011 2-3).

6 Efficienza di campionamento

L'Allegato I del D.Lgs. 155/2010 stabilisce i criteri in materia d'incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati.

I requisiti relativi alla raccolta minima dei dati ed al periodo minimo di copertura non comprendono le perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Per le misurazioni in continuo di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio, benzene, particolato e piombo, la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile. Altresì, per le misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere almeno del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%. Tali misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile o, in alternativa, essere effettuate per otto settimane equamente distribuite nell'arco dell'anno. Nella pratica, le otto settimane di misura nell'arco dell'anno possono essere organizzate con rilievi svolti in due periodi, di quattro settimane consecutive ciascuno, tipicamente nel semestre invernale (1ottobre-31marzo) ed in quello estivo (1aprile-30settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento dell'atmosfera.

Anche per gli IPA e per gli altri metalli la percentuale da rispettare, per le misurazioni indicative, è pari al 14% (con una raccolta minima dei dati del 90%); è comunque possibile applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purché si dimostri che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Quanto sopraesposto è illustrato anche nella Tabella 4.

Tabella 4 Efficienza di campionamento e copertura di raccolta dei dati riferiti nell'arco dell'intero anno civile

		INTERA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO	VALORI MINIMI (Allegato I - DLgs 155/10)
SO ₂	COPERTURA %	22	14
	EFFICIENZA %	96	90
NO ₂	COPERTURA %	22	14
	EFFICIENZA %	98	90
CO	COPERTURA %	21	14
	EFFICIENZA %	95	90
Benzene	COPERTURA %	20	14
	EFFICIENZA %	89	90
PM _{2,5}	COPERTURA %	21	14
	EFFICIENZA %	95	90
PM ₁₀	COPERTURA %	20	14
	EFFICIENZA %	91	90
IPA nel PM ₁₀	COPERTURA %	13	14
	EFFICIENZA %	100	90

A causa di problemi di fornitura dell'alimentazione elettrica si sono verificati durante la campagna estiva dei malfunzionamenti della strumentazione che hanno causato la perdita di dati e una conseguente parziale riduzione dell'efficienza del monitoraggio. In particolare per quanto riguarda gli IPA determinati su PM₁₀, l'efficienza di raccolta dei dati è risultata inferiore al valore minimo previsto dal D.Lgs.155/2010. Per tale motivo i risultati del monitoraggio per questi parametri sono da considerarsi indicativi e non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge a lungo periodo.

Monossido di carbonio (CO)

Durante le campagne di monitoraggio la concentrazione giornaliera della media mobile di 8 ore di monossido di carbonio non ha mai superato il valore limite, in linea con quanto si rileva presso la stazione di monitoraggio di Treviso Strada Sant'Agnesa (Allegato - Grafico 1). La media di periodo è risultata pari a 0,3 mg/m³ sia nel "semestre invernale" che nel "semestre estivo". La media mobile di 8 ore più alta registrata presso il sito di Vittorio Veneto è stata pari a 0,8 mg/m³.

Biossido di azoto (NO₂)

Durante le due campagne di monitoraggio la concentrazione di biossido di azoto non ha mai superato i valori limite orari relativi all'esposizione acuta (Allegato – Grafico 2). Relativamente all'esposizione cronica, la media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è stata calcolata pari a 16 µg/m³. La media di periodo relativa al "semestre estivo" è risultata pari a 8 µg/m³ mentre quella relativa al "semestre invernale" pari a 23 µg/m³. La media oraria più alta registrata presso il sito di Vittorio Veneto è stata pari a 72 µg/m³.

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni orarie di NO₂ misurate presso la stazione fissa di fondo urbano della rete ARPAV situata a Conegliano, è risultata pari a 22 µg/m³ mentre a Treviso, è risultata pari a 26 µg/m³.

Biossido di zolfo (SO₂)

Durante le due campagne di monitoraggio, la concentrazione di biossido di zolfo non ha mai superato i valori limite, orario e giornaliero, relativi all'esposizione acuta (Allegato – Grafico 3 e Grafico 4).

La media delle concentrazioni orarie misurate nei due periodi è risultata inferiore al valore limite di quantificazione strumentale analitica (< 3 µg/m³), quindi ampiamente inferiore al limite per la protezione degli ecosistemi (20 µg/m³).

Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni (BTEX)

La media di periodo delle concentrazioni di Benzene misurate a Vittorio Veneto è risultata 0,5 µg/m³ nel periodo del "semestre estivo" e 2,3 µg/m³ nel periodo del "semestre invernale". La media complessiva dei due periodi, pari a 1,4 µg/m³, è leggermente inferiore a quella rilevata presso la stazione fissa di Treviso, dove la media è risultata pari a 1,7 µg/m³.

Si ricorda che la concentrazione media di benzene del 2020 presso la stazione di Treviso è risultata pari a 1,3 µg/m³ ampiamente al di sotto del limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 pari a 5,0 µg/m³.

Nella seguente Tabella 5 vengono riportati i valori degli inquinanti Toluene, Etilbenzene e Xileni, determinati in modo automatico come il Benzene, per i quali la normativa non prevede un specifico valore di riferimento.

Tabella 5 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di BTEX misurate a Vittorio Veneto con quelle misurate a Treviso

Concentrazioni medie del periodo (µg/m ³)	Vittorio Veneto			Treviso		
	Media campagna estiva	Media campagna invernale	Media totale	Media campagna estiva	Media campagna invernale	Media totale
Benzene	0,5	2,3	1,4	<0,5	2,9	1,7
Toluene	1,4	2,2	1,8	2,0	6,4	4,3
Etilbenzene	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	0,6
Xileni	0,7	1,7	1,2	1,3	4,2	2,8

Polveri atmosferiche inalabili (PM10 e PM2.5)

Durante i due periodi di monitoraggio la concentrazione di polveri PM10 ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 3 giorni su 41 di misura nel "semestre invernale" (Allegato – Grafico 5) e quindi per un totale di 3 giorni di superamento su 73 complessivi di misura (4%).

Negli stessi due periodi di monitoraggio le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso le stazioni fisse della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria sono risultate superiori a tale valore limite per 3 giorni su 80 di misura (4%) a Conegliano e per 16 giorni su 80 di misura (20%) a Treviso.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Vittorio Veneto è risultata pari a 15 µg/m³ nel "semestre estivo" e a 22 µg/m³ nel "semestre invernale". La media complessiva dei due periodi calcolata per il sito indagato è risultata pari a 19 µg/m³. Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate presso le

stazioni fisse della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria è risultata pari a 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Conegliano e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Treviso. La media rilevata presso il sito di Vittorio Veneto è quindi confrontabile a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di Conegliano.

Tabella 6 – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Vittorio Veneto con quelle misurate a Conegliano e Treviso

	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Vittorio Veneto	Conegliano	Treviso
MEDIA campagna estiva	15	14	15
n. superamenti	0	0	0
n. dati	32	39	39
MEDIA campagna invernale	22	27	44
n. superamenti	3	3	16
n. dati	41	41	41
MEDIA	19	21	30
n. superamenti	3	3	16
n. dati	73	80	80
% superamenti	4	4	20

Allo scopo di valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 155/10 per il parametro PM10, ovvero il rispetto del Valore Limite sulle 24 ore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e del Valore Limite annuale di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nei siti presso i quali si realizza una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di lunghezza limitata (misurazioni indicative), è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Unità Organizzativa Qualità dell'Aria di ARPAV.

Tale metodologia prevede di confrontare il "sito sporadico" (campagna di monitoraggio) con una stazione fissa, considerata rappresentativa per vicinanza o per stessa tipologia di immissioni e di condizioni meteorologiche. Sulla base di considerazioni statistiche è possibile così stimare, per il sito sporadico, il valore medio annuale e il 90° percentile delle concentrazioni di PM10; quest'ultimo parametro statistico è rilevante in quanto corrisponde, in una distribuzione di 365 valori, al 36° valore massimo. Poiché per il PM10 sono consentiti 35 superamenti del valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, in una serie annuale di 365 valori giornalieri, il rispetto del valore limite è garantito se il 36° valore in ordine di grandezza è minore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto detto il sito di Vittorio Veneto è stato confrontato con la stazione fissa di riferimento di fondo urbano di Conegliano. La metodologia di calcolo stima per il sito sporadico di Vittorio Veneto il valore medio annuale di 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (inferiore al valore limite annuale di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ed il 90° percentile di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (inferiore al valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Per quanto riguarda il parametro PM2,5, la media di periodo delle concentrazioni giornaliere misurate a Vittorio Veneto è risultata pari a 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel "semestre estivo" e a 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel "semestre invernale". La media complessiva dei due periodi calcolata per il sito indagato è risultata pari a 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Allegato – Grafico 6).

Negli stessi due periodi di monitoraggio la media complessiva delle concentrazioni giornaliere di PM2,5 misurate presso le stazioni fisse della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria è risultata pari a 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Conegliano e 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Treviso. La media complessiva rilevata presso il sito di Vittorio Veneto è quindi confrontabile a quella misurata presso il sito fisso di riferimento di Conegliano.

Tabella 7 - Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM2.5 misurate a Vittorio Veneto con quelle misurate a Conegliano e Treviso

	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Vittorio Veneto	Conegliano	Treviso
MEDIA campagna estiva	11	11	9
n. dati	37	40	36
MEDIA campagna invernale	21	22	35
n. dati	41	36	39
MEDIA totale	17	16	22
n. dati	78	76	75

La metodologia di calcolo per valutare il rispetto dei valori limite di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il parametro PM2,5, ovvero del Valore Limite annuale di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nel confronto con la stazione di Conegliano, stima per il sito sporadico di Vittorio Veneto il valore medio annuale di 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (inferiore al valore limite annuale di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Idrocarburi Policiclici Aromatici

Per il sito di Vittorio Veneto sono stati analizzati 47 campioni di PM10 (20 prelevati durante la campagna eseguita nel “semestre estivo” e 27 nel “semestre invernale”), mentre per la stazione di Treviso sono stati analizzati 30 campioni di PM10 (14 prelevati durante la campagna eseguita nel “semestre estivo” e 16 nel “semestre invernale”).

Come premesso l'efficienza di raccolta dei dati di IPA è risultata inferiore al valore minimo previsto dal D.Lgs.155/2010. Per tale motivo i risultati del monitoraggio sono da considerarsi indicativi e, relativamente al benzo(a)pirene, non possono essere confrontati direttamente con i limiti di legge.

La media di periodo delle concentrazioni giornaliere di benzo(a)pirene misurate a Vittorio Veneto è risultata $<0,1 \text{ ng/m}^3$ nel periodo del “semestre estivo” e $1,9 \text{ ng/m}^3$ nel periodo del “semestre invernale”. Per confronto si riporta di seguito il riferimento della stazione fissa di Treviso, dove la media complessiva è risultata $<0,1 \text{ ng/m}^3$ nel periodo del “semestre estivo” e $3,8 \text{ ng/m}^3$ nel periodo del “semestre invernale (Allegato – Grafico 7).

Si ricorda che nell'anno 2020 il valore Obiettivo per il Benzo(a)pirene di $1,0 \text{ ng/m}^3$ è stato superato presso la stazione fissa di Treviso con un valore medio annuale di $1,7 \text{ ng/m}^3$.

Nel seguito vengono riportati anche i risultati ottenuti per alcuni inquinanti per i quali la normativa non prevede un specifico valore di riferimento.

Tabella 8 – Confronto delle concentrazioni medie di IPA e in particolare di benzo(a)pirene misurate a Vittorio Veneto con quelle misurate a Treviso durante le campagne eseguite nel “semestre estivo” e in quello “invernale”

Concentrazioni medie del periodo (ng/m^3)	Vittorio Veneto		Treviso	
	Media campagna estiva	Media campagna invernale	Media campagna estiva	Media campagna invernale
Benzo(a)antracene	0,07	1,7	0,05	2,1
Benzo(a)pirene	<0,1	1,9	<0,1	3,8
Benzo(b)fluorantene	0,05	1,8	0,07	2,9
Benzo(ghi)perilene	0,05	1,8	0,08	3,1
Benzo(k)fluorantene	0,02	1,0	0,03	2,6
Crisene	0,1	1,8	0,10	2,5
Dibenzo(ah)antracene	<0,02	0,04	<0,02	0,2
Indeno(123-cd)pirene	0,03	1,5	0,05	3,3

7 Conclusioni

La qualità dell'aria nel comune di Vittorio Veneto è stata valutata, in seguito a due campagne di monitoraggio eseguite mediante stazione rilocabile posizionata in via del Macello dal 03/07/2020 al 12/08/2020 in un periodo estivo e dal 6/01/2021 al 15/02/2021 in un periodo invernale per garantire una maggiore rappresentatività delle informazioni acquisite.

La situazione meteorologica verificatasi durante la campagna è stata analizzata dall'Unità Organizzativa Meteorologia e Climatologia di ARPAV utilizzando i dati delle stazioni ARPAV di Vittorio Veneto. Dai dati è emerso che le condizioni meteorologiche sono state leggermente più favorevoli alla dispersione degli inquinanti rispetto alla climatologia del periodo 2001 – 2020.

Il monitoraggio ha permesso di disporre di valori orari misurati in continuo dei parametri inquinanti Monossido di carbonio CO, Ossidi di azoto NO_x, Anidride solforosa SO₂, Benzene e valori giornalieri di polveri respirabili PM2.5 e polveri inalabili PM10 su alcuni campioni dei quali sono state eseguite le analisi di IPA.

Con l'obiettivo di proporre un confronto con una realtà urbana monitorata in continuo, è stata fornita, per gli inquinanti monitorati, l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse della Rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria di Conegliano e Treviso.

Per quanto riguarda gli inquinanti **CO, SO₂, NO₂ e Benzene** non sono stati rilevati valori superiori ai limiti di legge previsti dal D.Lgs 155/2010.

Per quanto riguarda l'inquinante **PM₁₀** si sono osservati alcuni superamenti del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 da non superare per più di 35 volte l'anno. Allo scopo di verificare il rispetto dei limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per il PM₁₀, è stata utilizzata una metodologia di calcolo elaborata dall'Unità Organizzativa Qualità dell'Aria di ARPAV. L'applicazione della metodologia di stima, utilizzando come stazione di riferimento quella di Conegliano, ha evidenziato il rispetto sia del Valore Limite annuale di 40 µg/m³ che del Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte l'anno.

La medesima metodologia applicata al parametro **PM_{2,5}**, utilizzando come stazione di riferimento quella di Conegliano, ha evidenziato il rispetto del Valore Limite annuale di 25 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010.

Nel complesso la media del periodo per i parametri PM₁₀ e PM_{2,5} a Vittorio Veneto è risultata confrontabile a quella rilevata nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Conegliano.

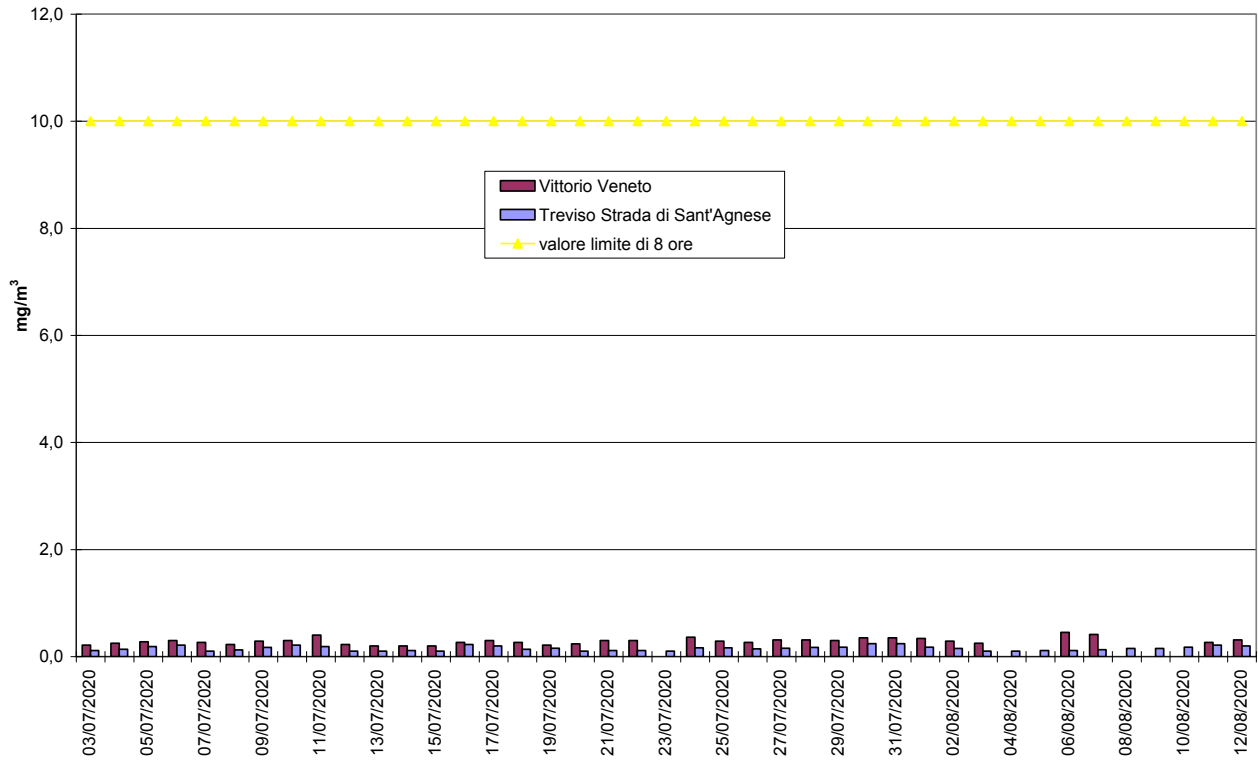
Per quanto riguarda la determinazione di IPA sui PM₁₀, premesso che l'efficienza di raccolta dei dati è risultata inferiore al valore minimo previsto dal D.Lgs.155/2010 e pertanto i risultati del monitoraggio sono da considerarsi indicativi, ha evidenziato concentrazioni di **Benzo(a)Pirene** inferiori a quelle determinate nello stesso periodo presso la stazione fissa di Treviso. Si ricorda che per il B(a)P l'Obiettivo di Qualità annuale è di 1,0 ng/m³ prefissato dal D.Lgs. 155/2010; tale valore è stato superato presso la centralina di Treviso ogni anno dal 2009 al 2013 e dal 2015 al 2020 mentre è stato rispettato nell'anno 2014 grazie alle particolari condizioni meteorologiche che sono state particolarmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti. Nell'anno 2020 il valore Obiettivo per il benzo(a)pirene è stato superato presso la stazione fissa di Treviso con un valore medio annuale di 1,7 ng/m³.

Il Responsabile dell'istruttoria
Dr.ssa Claudia Iuzzolino

Il Responsabile del Procedimento
Dr.ssa Maria Rosa

ALLEGATO

**Grafico 1 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Mobile di 8 ore di CO (mg/m³).
Semestre “estivo”**



Semestre “invernale”

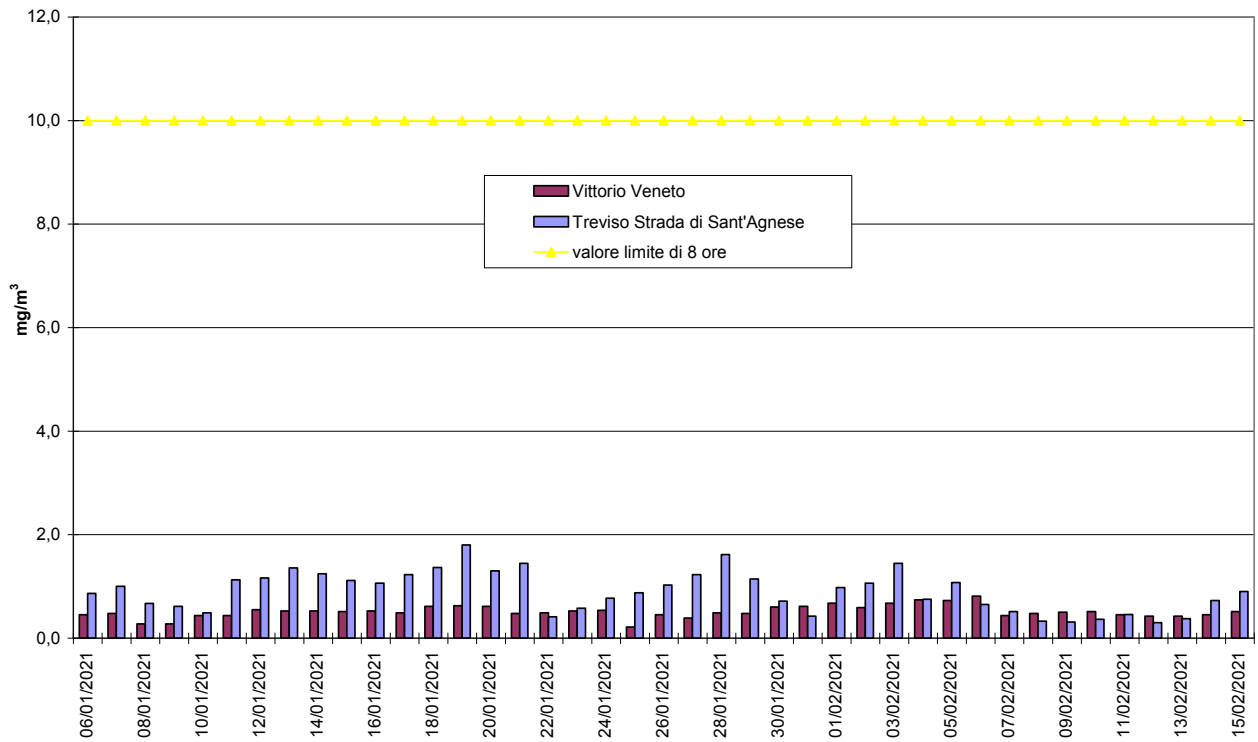
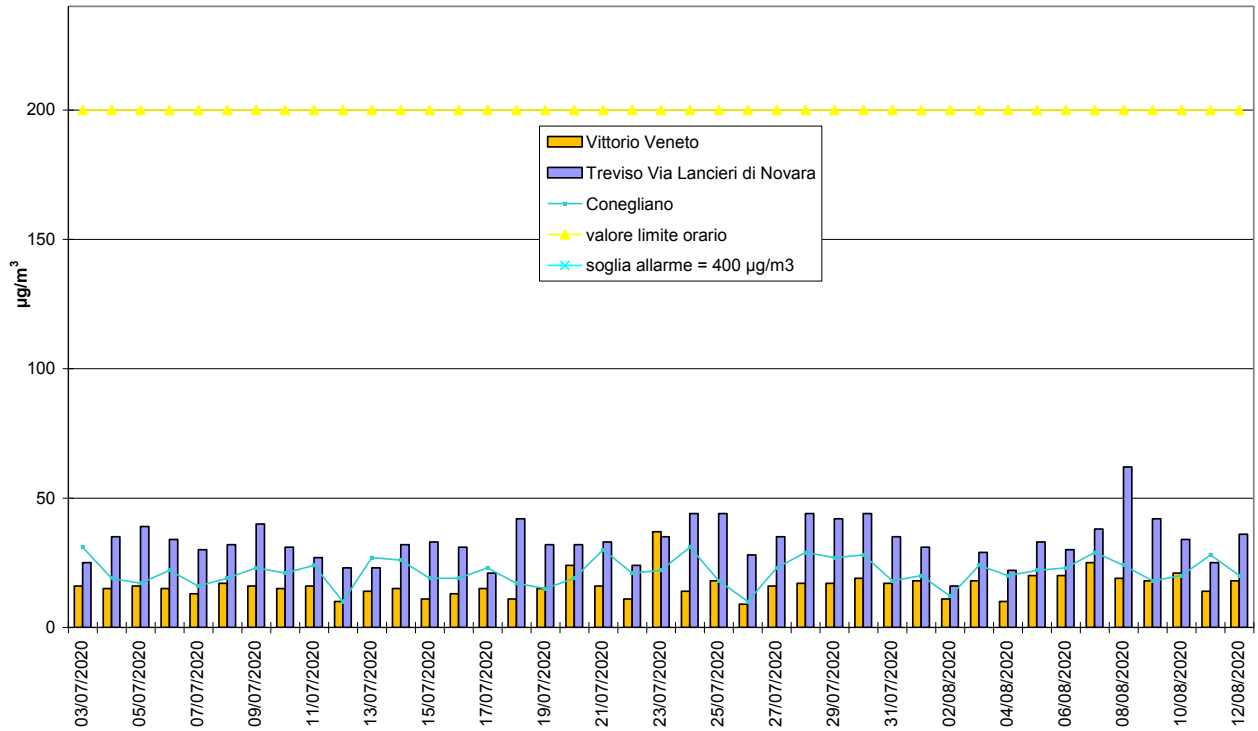


Grafico 2 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di NO₂ (µg/m³). “Esposizione acuta”.
Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

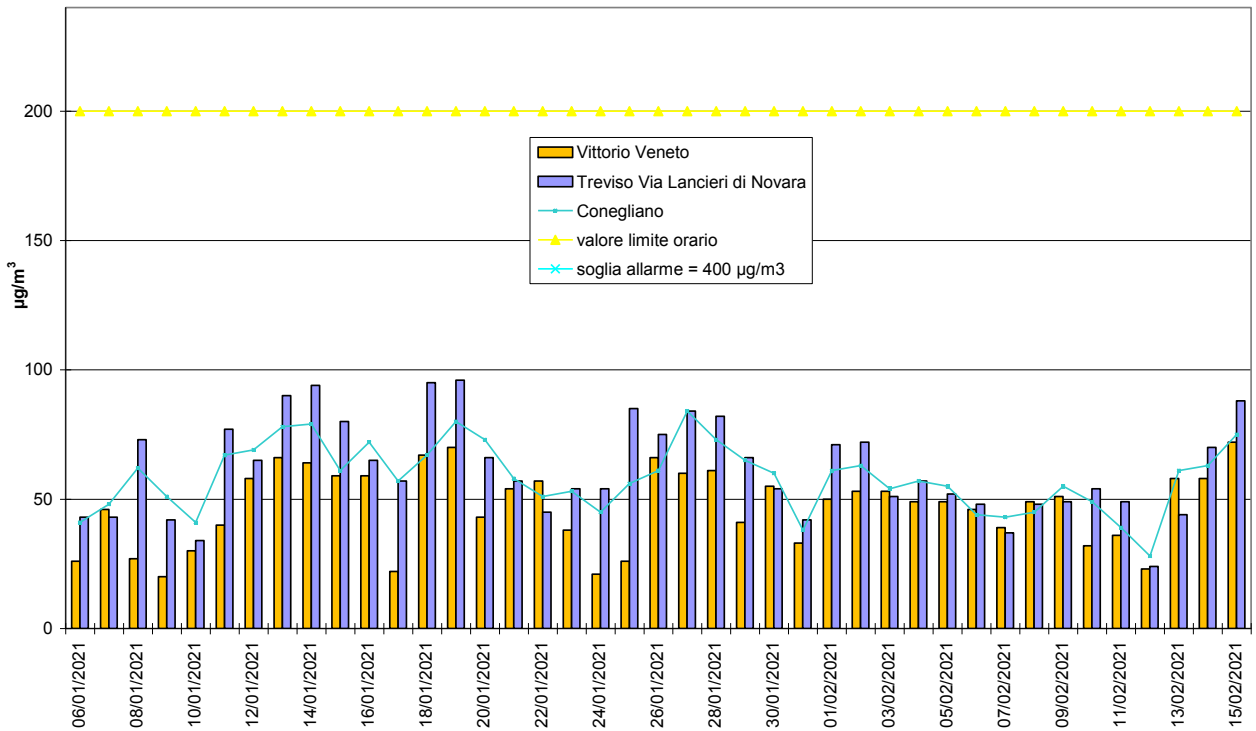
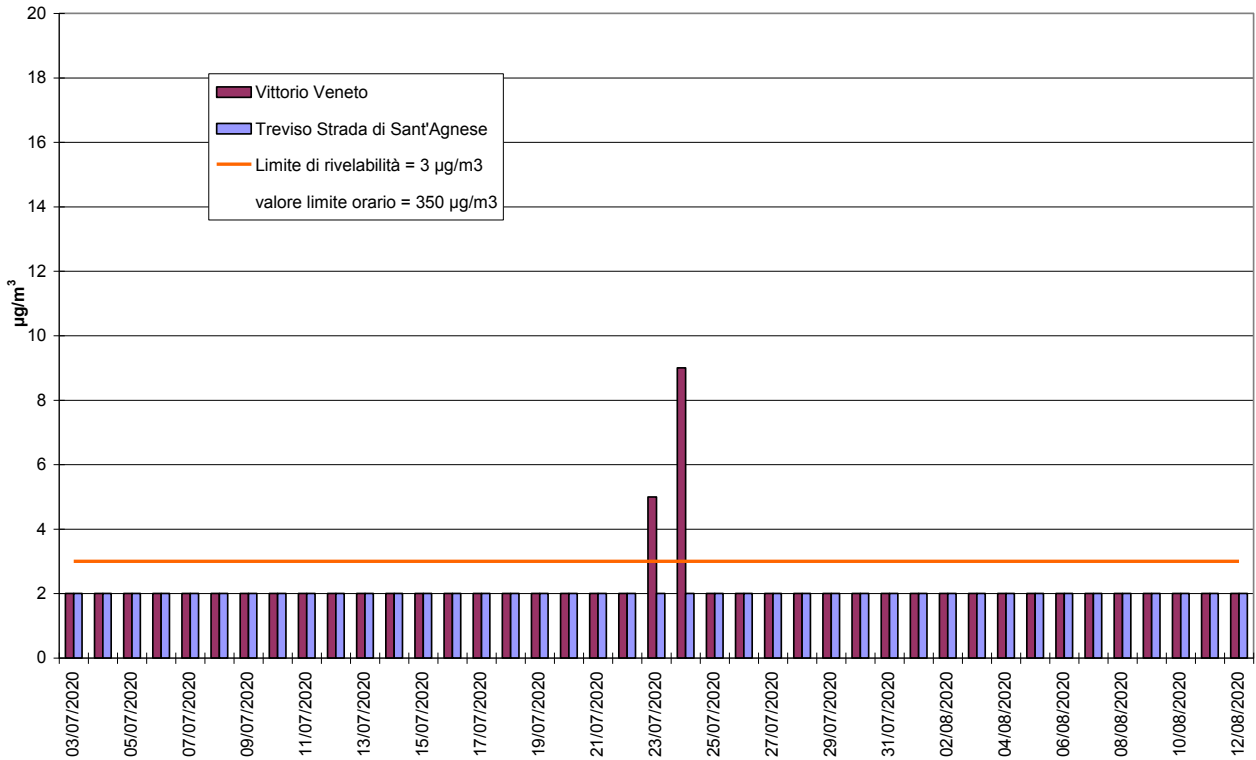


Grafico 3 – Concentrazione Massima Giornaliera della Media Oraria di SO₂ (µg/m³).
Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

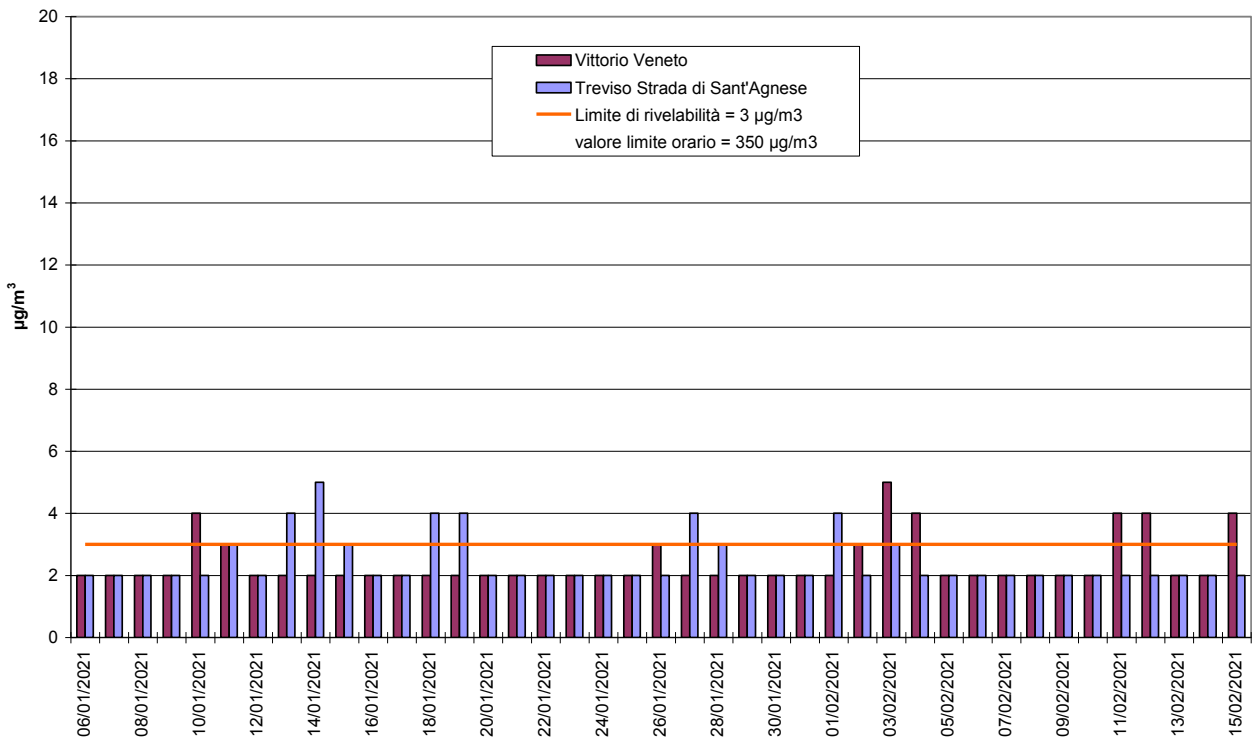
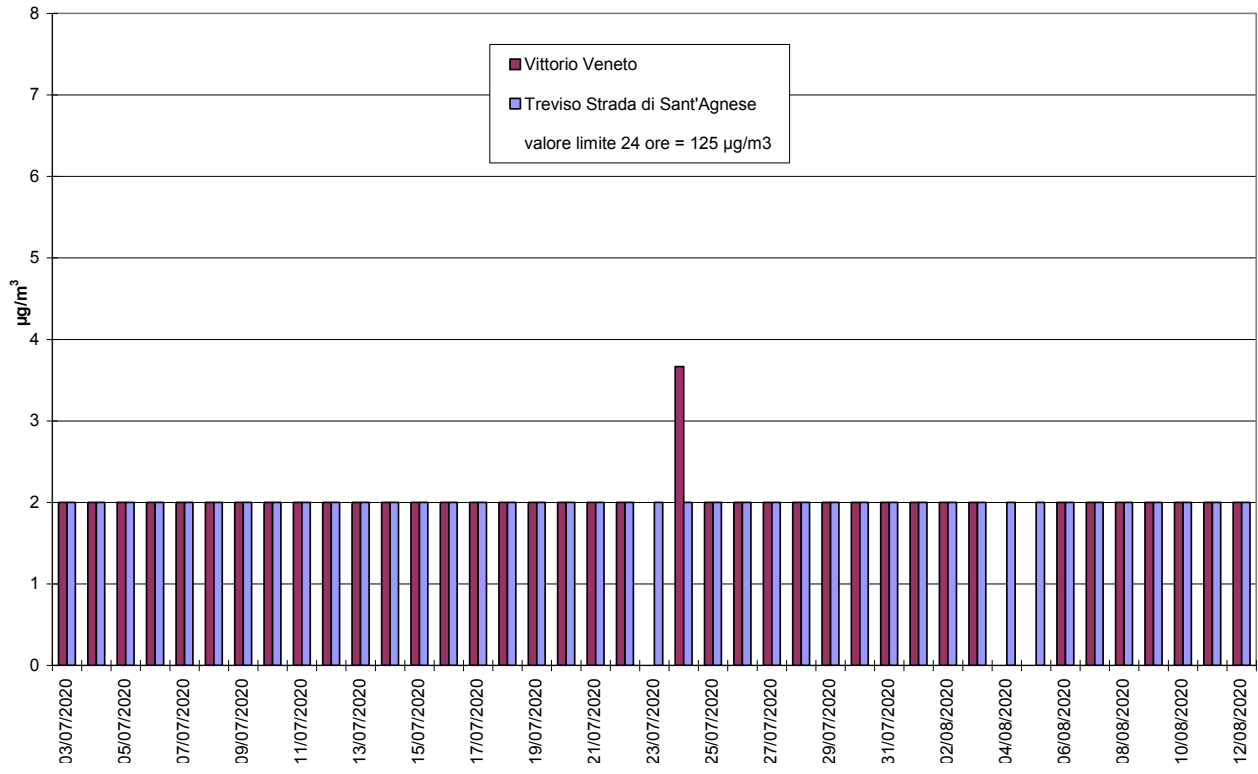


Grafico 4 – Concentrazione Media Giornaliera di SO₂ (µg/m³).
Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

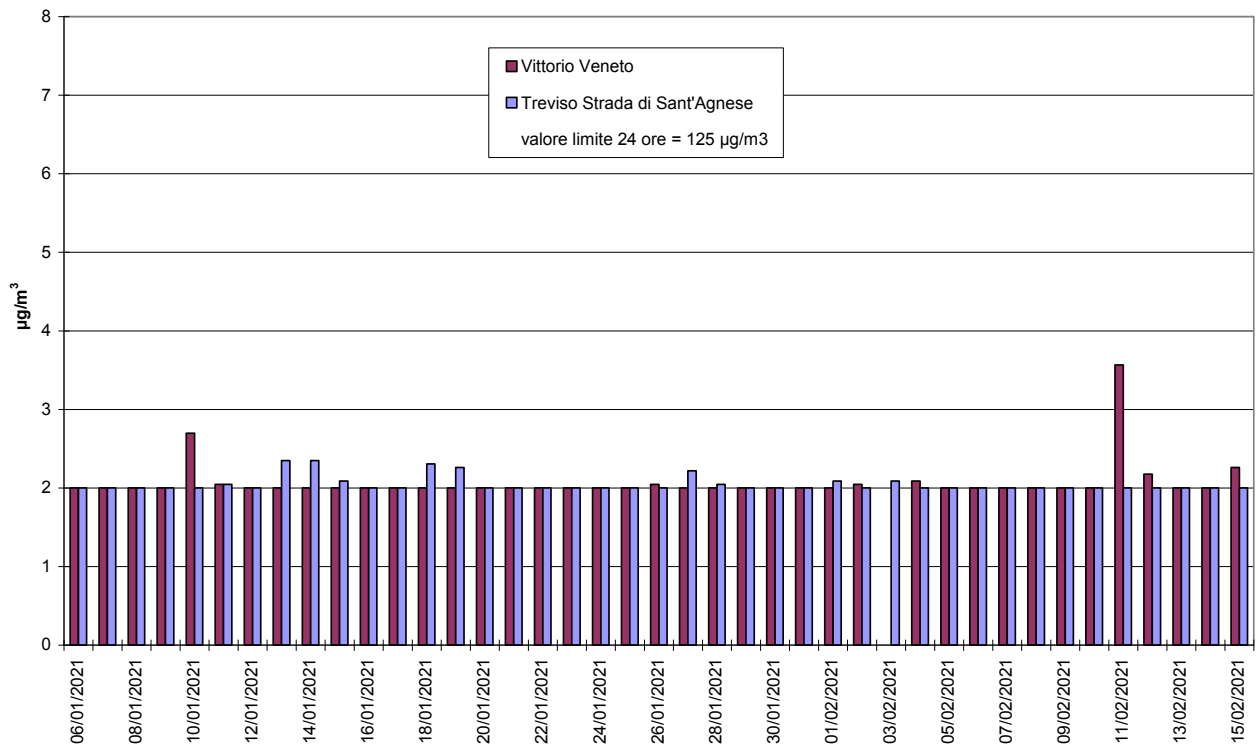
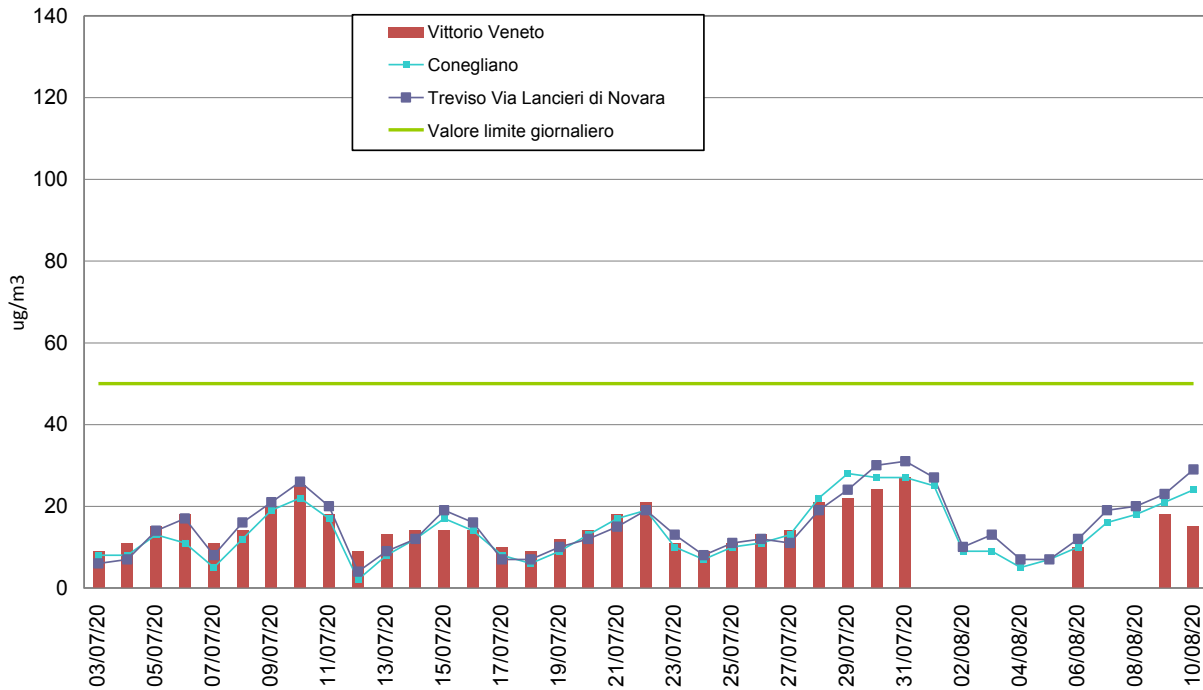


Grafico 5 – Concentrazione Giornaliera di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).
Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

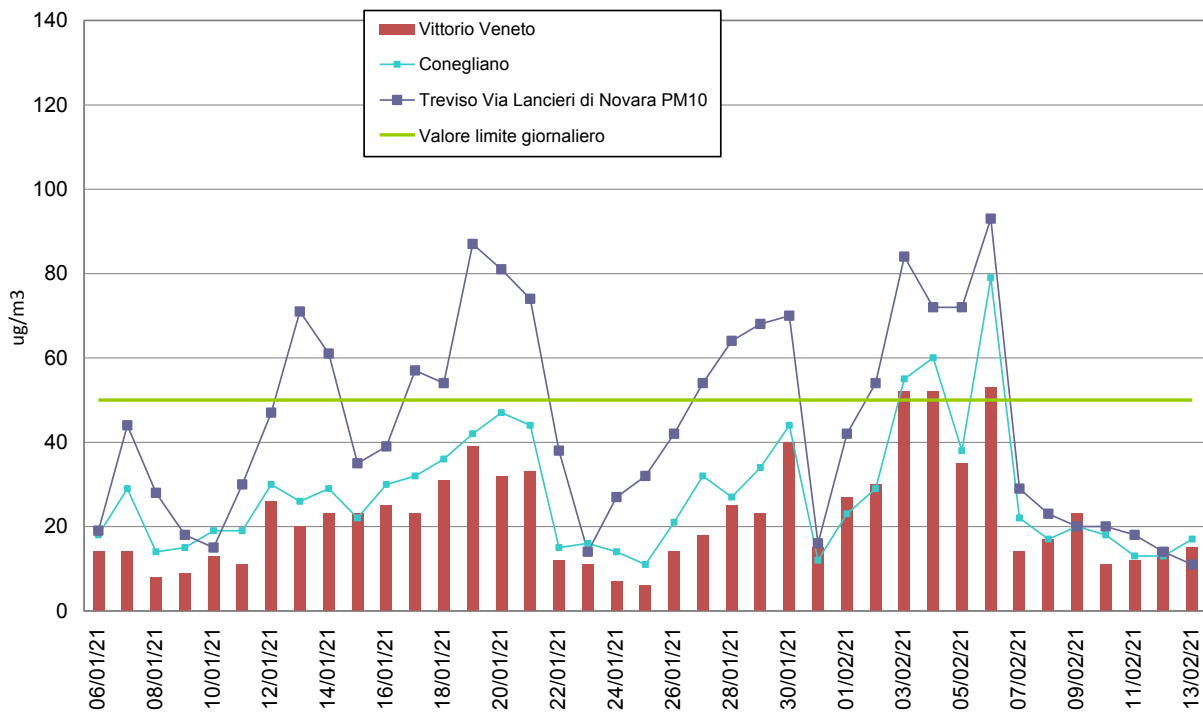
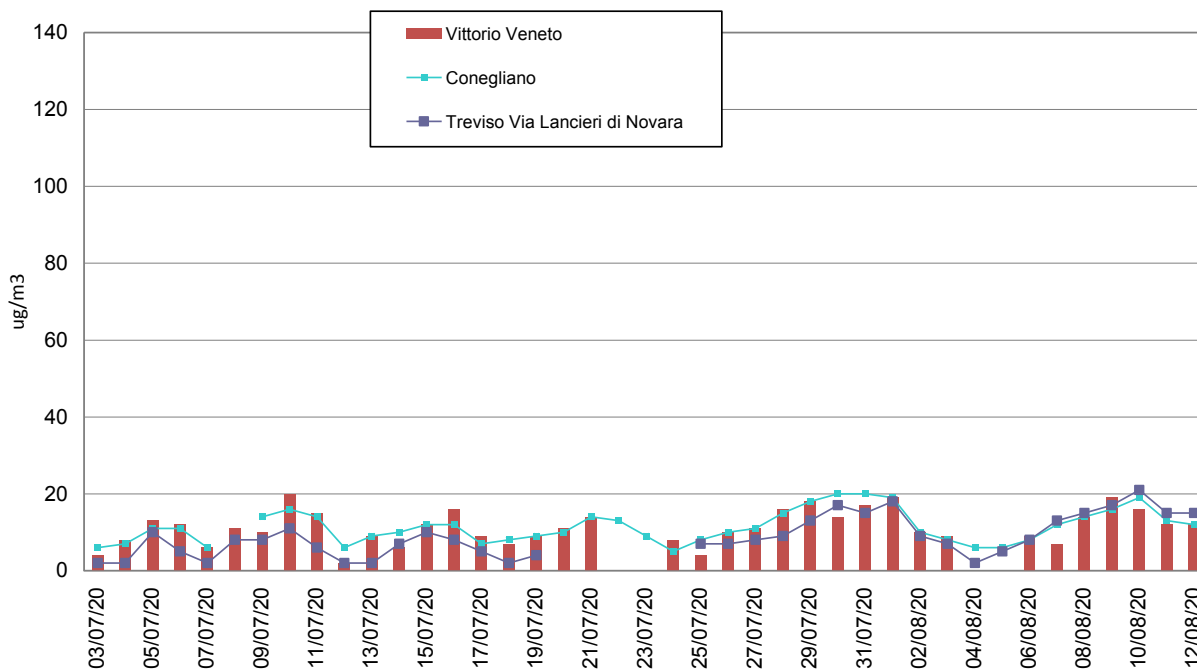


Grafico 6 – Concentrazione Giornaliera di PM_{2,5} (µg/m³).
Semestre “estivo”



Semestre “invernale”

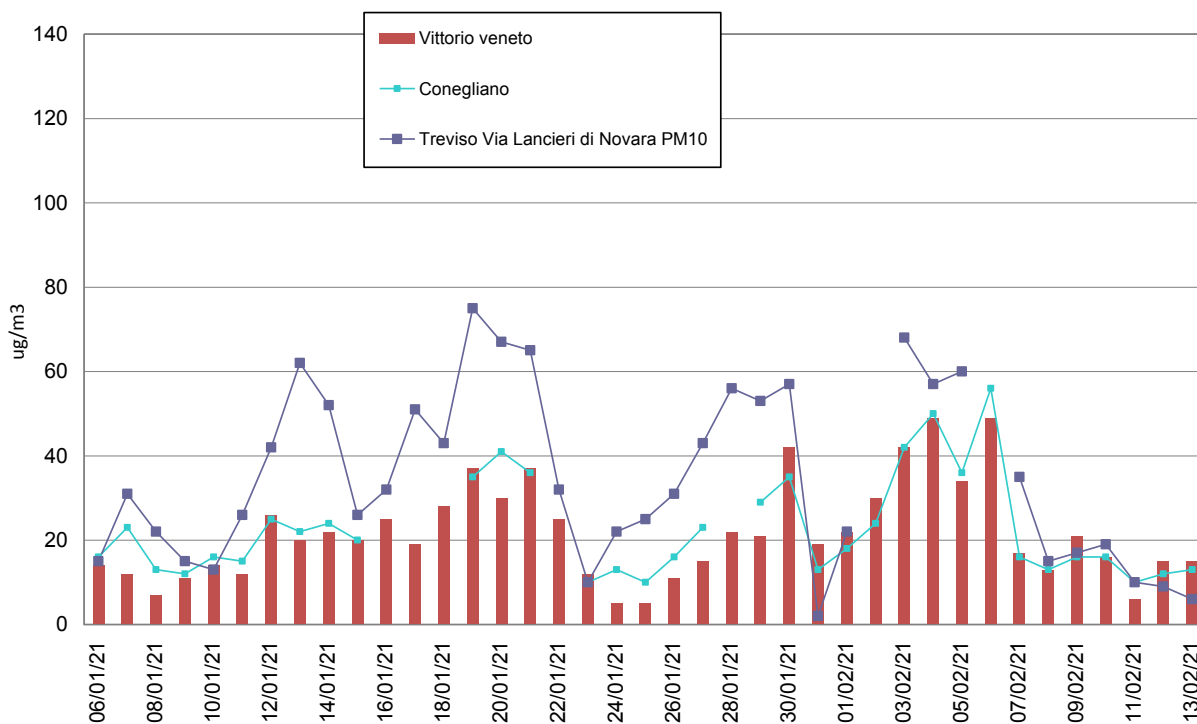
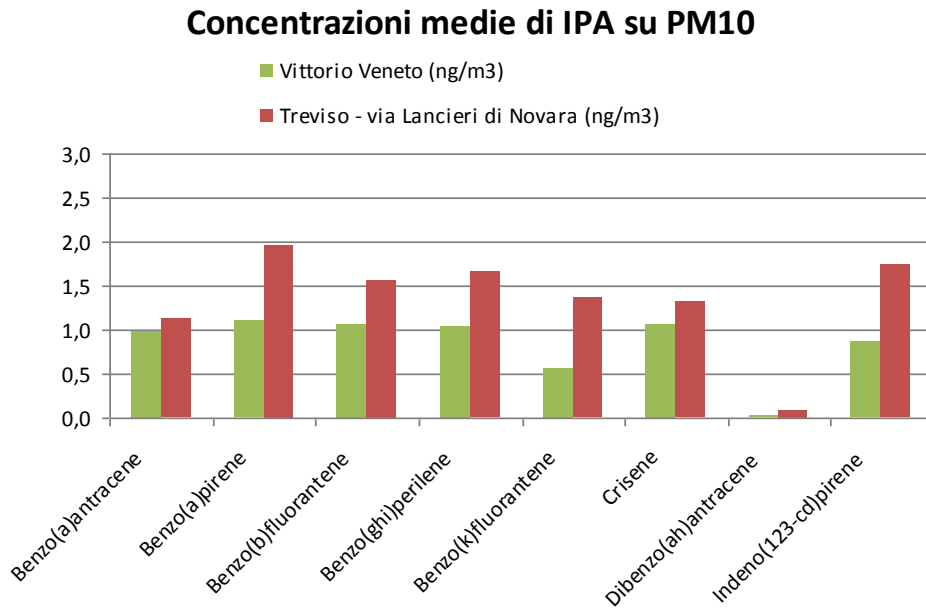


Grafico 7 Confronto tra i valori di IPA determinati su campioni di PM10.



GLOSSARIO

Agglomerato:

zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti.

AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)

espresso in ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e 40 ppb, in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati, ogni giorno, tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

Background (stazione di)

Punto di campionamento ubicato in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito

Fattore di emissione

Valore medio (su base temporale e spaziale) che lega la quantità di inquinante rilasciato in atmosfera con l'attività responsabile dell'emissione (ad es. kg di inquinante emesso per tonnellata di prodotto o di combustibile utilizzato).

Industriale (stazione)

Punto di campionamento ubicato in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe

Inquinante

Qualsiasi sostanza immessa direttamente o indirettamente dall'uomo nell'aria ambiente che può avere effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.

Inventario delle emissioni

Serie organizzata di dati, realizzata secondo procedure e metodologie verificabili e aggiornabili, relativi alle quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche. Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere tramite misure dirette, campionarie o continue o tramite stima.

IQA (Indice di Qualità dell'Aria)

E' una grandezza che permette di rappresentare in maniera sintetica lo stato di qualità dell'aria.

Margine di tolleranza:

Percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal D.Lgs. 155/2010.

Media mobile (su 8 ore)

La media mobile su 8 ore è una media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale l'intervallo di 8 ore si conclude. Ad esempio, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso. La media mobile su 8 ore massima

giornaliera corrisponde alla media mobile su 8 ore che, nell'arco della giornata, ha assunto il valore più elevato.

Obiettivo a lungo termine

Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente

Percentile

I percentili o quantili, sono parametri di posizione che dividono una serie di dati in gruppi non uguali, ad esempio un quantile 0.98 (o 98° percentile), è quel valore che divide la serie di dati in due parti, nella quale una delle due ha il 98% dei valori inferiore al dato quantile. La mediana rappresenta il 50° percentile. I percentili si calcolano come la mediana, ordinando i dati in senso crescente e interpolando il valore relativo al quantile ricercato.

Soglia di allarme

livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Soglia di informazione

livello di ozono oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste.

Sorgente (inquinante)

Fonte da cui ha origine l'emissione della sostanza inquinante. Può essere naturale (acque, sole, foreste) o antropica (infrastrutture e servizi). A seconda della quantità di inquinante emessa e delle modalità di emissione una sorgente può essere puntuale, diffusa, lineare.

Traffico (stazione di)

Punto di campionamento rappresentativo dei livelli d'inquinamento massimi caratteristici dell'area monitorata influenzato prevalentemente da emissioni da traffico provenienti dalle strade limitrofe.

Valore limite

Livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso.

Valore obiettivo

Concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure che non comportino costi sproporzionati.

Zonizzazione

Suddivisione del territorio in aree a diversa criticità relativamente all'inquinamento atmosferico, realizzata in conformità al D.Lgs. 155/2010.

Dipartimento Regionale Qualità dell’Ambiente

U.O. Qualità dell’Aria
Sede di Treviso
Via Santa Barbara, 5/A
31100 Treviso
Tel. +39 0422 558 541/2
Fax +39 0422 558 516
E-mail: drqa@arpa.veneto.it

Aprile 2021



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35137 Padova

Italy

tel. +39 049 82 39 301

fax. +39 049 66 09 66

e-mail: urp@arpa.veneto.it

e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it

www.arpa.veneto.it